

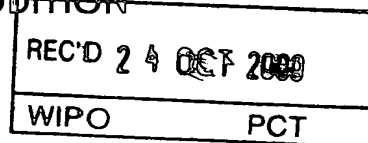


EU

#2

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION



COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 10 OCT. 2000

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE
PRIORITÉ**
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA REGLE
17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Réserve à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES **28 SEPT 1999**
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL **9912071**
DÉPARTEMENT DE DÉPÔT **75 INPI PARIS**
DATE DE DÉPÔT **28 SEP. 1999**

1 **NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE**

**Claude ALBERT
THOMSON-CSF / TPI-DB
13, Av. du Président Salvador Allende
94117 ARCUEIL CEDEX**

n° du pouvoir permanent **02 197** références du correspondant **61859** téléphone **01 41 48 45 05**

2 **DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle**

☒ brevet d'invention ☐ demande divisionnaire
☐ certificat d'utilité ☐ transformation d'une demande de brevet européen

☒ demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé ☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance ☐ oui ☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

**DISPOSITIF DE CLAPET DE REFOULEMENT POUR COMPRESSEUR
DE FLUIDE FRIGORIGÈNE**

3 **DEMANDEUR (S)** n° SIREN **7 7 5 7 2 7 2 3 3** code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

TECUMSEH EUROPE S.A.

Forme juridique

Société Anonyme

Nationalité (s) **Française**

Adresse (s) complète (s)

**RN 6
38290 LA VERPILLIERE**

Pays

FRANCE

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre ☐

4 **INVENTEUR (S)** Les inventeurs sont les demandeurs ☐ oui ☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 **RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES**

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt : joindre copie de la décision d'admission

6 **DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE**

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 **DIVISIONS**

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 **SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE**

(nom et qualité du signataire)

Claude ALBERT

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR
(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

61859

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08
Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

921071

TITRE DE L'INVENTION :

DISPOSITIF DE CLAPET DE REFOULEMENT POUR COMPRESSEUR
DE FLUIDE FRIGORIGÈNE

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

TECUMSEH EUROPE S.A.

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

FRANÇOIS Philippe

Domicilié :

THOMSON-CSF / TPI-DB
13, Av. du Président Salvador Allende
94117 ARCUEIL CEDEX

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

27 SEP. 1999

[Signature]
Claude ALBERT

DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

[illegible]

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention « R.M. » (revendications modifiées).

DISPOSITIF DE CLAPET DE REFOULEMENT POUR COMPRESSEUR DE FLUIDE FRIGORIGENE

5

L'invention se rapporte à un dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de fluide frigorigène.

On connaît des compresseurs de fluide frigorigène de divers types, par exemple alternatifs ou rotatifs, notamment des motocompresseurs hermétiques pour la réfrigération domestique ou commerciale et le
10 conditionnement de l'air. Tous ces compresseurs ont pour fonction de comprimer un fluide frigorigène.

Le principe général de tels compresseurs est illustré sur la figure 1, qui représente schématiquement dans un cylindre un piston 19, une
15 plaque à clapets 11 et une culasse comportant deux chambres 16 et 18. Les parois du cylindre, le piston 19 et la plaque à clapets 11 délimitent une chambre de compression/détente 15. La plaque à clapets 11 comprend un passage d'aspiration 110, entre la chambre de compression/détente 15 et la chambre d'aspiration 16, et un passage de refoulement 111, entre la
20 chambre 15 et la chambre de refoulement 18. Un clapet d'aspiration 12 est positionné sur la plaque à clapets 11 et plaqué sur celle-ci. Lors de la phase d'aspiration, le clapet 12 s'ouvre sous l'effet de la différence de pression entre la chambre de compression/détente 15, qui augmente de volume du fait du mouvement de retrait du piston (supposé ici du type alternatif), et la
25 chambre d'aspiration 16. Le mouvement du clapet d'aspiration est limité par une butée 17. En fin de phase d'aspiration, le clapet 12 se referme contre la plaque à clapets en réalisant l'étanchéité au passage du fluide par le passage 110 lorsque commence la compression.

Un clapet de refoulement 13 est positionné sur la plaque à clapets
30 11 et plaqué sur celle-ci. Il est généralement maintenu encastré à l'une de ses extrémités et libre à l'autre extrémité. Lors de la phase de refoulement, le clapet 13 s'ouvre sous l'effet de la différence de pression entre la chambre 15, où le fluide se comprime sous l'effet du piston 19, et la chambre de refoulement 18. Le mouvement du clapet de refoulement 13 est limité par
35 une butée de clapet de refoulement 14 contre laquelle le clapet 13 vient en

contact. En fin de phase de refoulement, le clapet de refoulement 13 se referme contre la plaque à clapets 11 en réalisant l'étanchéité au reflux du fluide par le passage 111.

En fait, on constate que le fonctionnement des clapets expliqué ci-dessus est plus complexe. En particulier, les clapets d'aspiration et de refoulement s'ouvrent généralement plusieurs fois lors d'une phase donnée du cycle en subissant un mouvement de battement entre plaque à clapets et butée. Ces battements entraînent des chocs métal contre métal générant du bruit et élevant fortement le niveau sonore du compresseur, en particulier en ce qui concerne le clapet de refoulement.

L'invention a pour but de réduire sensiblement le niveau sonore du compresseur en limitant les chocs dus au clapet de refoulement.

L'invention a donc pour objet un dispositif de clapet de refoulement remédiant aux inconvénients décrits ci-dessus grâce à une modification du principe de clapet du côté refoulement consistant à maintenir en contact permanent, à ses deux extrémités, le clapet de refoulement avec la plaque à clapets.

Selon l'invention, il est donc prévu un dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de fluide frigorigène du type comprenant une plaque à clapets percée d'au moins un passage de refoulement de fluide, au moins un clapet de refoulement venant fermer ledit passage du côté aval dans le sens du refoulement du fluide et au moins une butée de clapet de refoulement, ledit dispositif étant caractérisé en ce que ledit clapet de refoulement est rendu solidaire, à une de ses extrémités, de la plaque à clapets par des premiers moyens de fixation et est maintenu, à son autre extrémité, en contact quasi permanent glissant avec la plaque à clapets par un ressort rendu solidaire de la plaque à clapets par des seconds moyens de fixation.

Grâce au fait que le ressort d'appui du clapet lui permet de glisser mais pas de décoller de la plaque à clapets, il n'y a pas de rebondissement et de battement du clapet, donc réduction du niveau sonore.

Un autre avantage important du dispositif selon l'invention est l'augmentation de la valeur de production frigorifique du compresseur, à cylindrée équivalente, grâce à la limitation des effets de retard à la fermeture du clapet de refoulement.

L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront à l'aide de la description ci-après et des dessins joints où :

- 5 - la figure 1 est un schéma de principe du système de clapets d'un compresseur connu ;
- la figure 2 représente en coupe le principe d'un dispositif de clapet de refoulement selon l'invention ;
- la figure 3 est un exemple de réalisation d'un dispositif de clapet de refoulement selon l'invention, à un seul clapet ;
- 10 - les figures 4 et 5 représentent deux variantes d'un dispositif à double clapet selon l'invention ; et
- la figure 6 est un schéma illustrant une autre caractéristique du clapet de refoulement.

La figure 1 a déjà été décrite ci-dessus.

15 La figure 2 illustre le principe du dispositif de clapet de refoulement selon l'invention. Sur la plaque de clapets 21 comportant un passage de refoulement 27 est monté un clapet de refoulement 22. Ce clapet est maintenu, à une extrémité, solidaire de la plaque à clapets par l'intermédiaire de moyens de fixation tels qu'un rivet 26 qui fixe également
20 une butée 24 de clapet de refoulement. L'autre extrémité du clapet de refoulement 22 est libre mais maintenue en contact permanent et glissant avec la plaque à clapets 21 par un ressort 23 de préférence à lame dont une extrémité est fixée à la plaque à clapets ainsi que l'autre extrémité de la butée 24 par d'autres moyens de fixation tels qu'un autre rivet 26. Ainsi la
25 butée de clapet 24 assure également le bridage du clapet 22 et du ressort 23 sur la plaque à clapets 21.

De la sorte, l'extrémité libre du clapet peut coulisser contre la plaque à clapets tout en étant maintenue en contact avec celle-ci, lors de la déformation d'ouverture du clapet en phase de refoulement du fluide
30 comprimé. Grâce à ce contact quasi permanent, on limite ainsi considérablement les chocs du clapet contre la butée ou la plaque à clapets, dus à la raideur intrinsèque du clapet et à l'effet d'inertie après ouverture.

La figure 3 représente un mode de réalisation du dispositif selon l'invention. Les mêmes numéros de référence désignent les mêmes
35 éléments que sur la figure 2. Sur la figure 3, en plus de la plaque à clapets

21, de la butée de clapet 24 et du clapet de refoulement 22, sont représentés le clapet d'aspiration 28 et un joint de plaque à clapets 29. On a aussi représenté les deux rivets de fixation 26 qui sont des moyens de fixation préférés mais qui pourraient être remplacés par d'autres moyens connus. Le
5 clapet de refoulement 22 comprend une partie de largeur réduite 220 sur laquelle on reviendra ultérieurement et une encoche 221 pour permettre le passage d'un ergot 25 assurant le centrage et le blocage en rotation des composants et plus spécialement du clapet 22. Si nécessaire, on peut prévoir un autre ergot pour bloquer le ressort 23.

10 La solution selon l'invention a aussi pour avantages la simplicité en réduisant au minimum le nombre de pièces, l'augmentation de leur robustesse (minimum de perçages des composants les plus fragiles) et la réduction du coût en ne nécessitant pas d'usinage de la butée qui est en général une pièce en métal fritté.

15 Dans certaines applications, notamment commerciales, nécessitant une puissance importante, donc une grosse cylindrée et un débit de fluide important, se pose le problème d'acheminer ce débit avec un équipement compresseur le plus compact possible. Ce problème ne peut se résoudre de manière satisfaisante avec des passages de grand diamètre
20 dans la plaque à clapets car il est alors très difficile de loger un clapet adéquat. Une solution consiste alors à prévoir deux passages plus petits dans la plaque à clapets pour le refoulement ainsi que pour l'aspiration.

La figure 4 représente un mode de réalisation du dispositif de clapets de refoulement selon l'invention, adapté à cette solution. La plaque à
25 clapet 21' comporte deux passages de refoulement 27 et 27' fermés chacun par un clapet de refoulement 22 et 22' respectivement. Ces clapets sont maintenus solidaires de la plaque à clapets à une extrémité. Leur extrémité libre est maintenue en contact glissant avec une plaque 21' par un ressort unique 23' en forme de U dont les branches appuient respectivement sur les
30 extrémités libres des clapets et dont la partie centrale est fixée à la plaque à clapets par un rivet 26 qui sert aussi à fixer, dans sa partie centrale, une butée de clapet unique 24' également en forme de U. Les branches de cette butée sont fixées à leur extrémité, en même temps que l'extrémité non libre des clapets, par d'autres rivets 26. Le fonctionnement de chaque clapet de

refoulement est strictement identique à celui du clapet de refoulement unique de la figure 3.

Pour le centrage et le blocage en rotation des divers composants on prévoit par exemple trois ergots 25, 25' et 25".

5 Les autres éléments représentés sont identiques à ceux de la figure 3 et portent les mêmes références.

La figure 5 représente une variante du dispositif de la figure 4. La seule modification apportée est la suppression des ergots de centrage qui implique donc une légère modification de la plaque à clapets, 21" au lieu de 21', des clapets de refoulement, 22.1 et 22.2 au lieu de 22 et 22', du ressort et de la butée, 23" et 24" au lieu de 23' et 24'.

Pour conserver la fonction de blocage en rotation des clapets et du ressort, on prévoit seulement de modifier la section cylindrique des trous de fixation de ceux-ci qui n'est plus circulaire, comme c'est le cas habituellement, mais de préférence une section en étoile (mais d'autres formes seraient également possibles). La matière des rivets 26' déplacée par l'opération de rivetage vient occuper le volume en forme d'étoile ou autres formes à l'intérieur des clapets et du ressort, assurant de ce fait leur immobilisation en rotation.

20 Il est évident que cette solution peut également être adoptée dans le cas du mode de réalisation à un seul clapet de la figure 3.

Il est maintenant nécessaire de revenir sur la forme des clapets de refoulement, à savoir l'utilisation d'une partie de largeur réduite 220.

Pour les pressions de fluide importantes qui peuvent être utilisées, 25 il peut se produire, en position de fermeture du clapet de refoulement (pression dans la chambre de refoulement devenant très supérieure à la pression dans la chambre de compression/détente), un effet d'extrusion du clapet par le passage de refoulement, en quelque sorte un poinçonnage à l'envers. Pour éviter des conséquences néfastes, on doit alors augmenter 30 l'épaisseur de la lame de clapet, ce qui se traduit par une raideur accrue. Pour compenser cela, on prévoit donc de réduire la largeur du clapet dans une zone de moindre contrainte.

La figure 6 illustre le principe de cette caractéristique. Cette figure représente schématiquement la plaque à clapets 21, le clapet 22 en position 35 d'ouverture fixé par le rivet 26 et le ressort 23. On voit qu'en position

d'ouverture, du fait des déformations du clapet, des contraintes maximum s'exercent dans les zones 222 approximativement délimitées par les tirets. Par contre, dans une zone telle que 223, délimitée approximativement par les pointillés, les contraintes sont minimum et on peut donc y introduire la

5 réduction de largeur 220.

Bien entendu, les exemples de réalisation décrits ne sont nullement limitatifs de l'invention. Celle-ci s'applique quel que soit le type de compresseur et quel que soit le type de fluide frigorigène utilisé.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de clapet de refoulement pour compresseur de
5 fluide frigorigène du type comprenant une plaque à clapets (11 ; 21 ; 21' ;
21 ") percée d'au moins un passage de refoulement de fluide, au moins un
clapet de refoulement (13 ; 22 ; 22' ; 22.1, 22.2) venant fermer ledit passage
du côté aval dans le sens du refoulement du fluide et au moins une butée
(14 ; 24 ; 24' ; 24") de clapet de refoulement, ledit dispositif étant caractérisé
10 en ce que ledit clapet de refoulement (22 ; 22' ; 22.1, 22.2) est rendu
solidaire, à une de ses extrémités, de la plaque à clapets (21 ; 21' ; 21") par
des premiers moyens de fixation (26 ; 26') et est maintenu à son autre
extrémité, en contact quasi permanent glissant avec la plaque à clapets par
un ressort (23 ; 23' ; 23"), rendu solidaire de la plaque à clapets par des
15 seconds moyens de fixation (26 ; 26').

2 - Dispositif de clapet de refoulement selon la
revendication 1, caractérisé en ce que ledit ressort est constitué par une
lame élastique fixée à une extrémité à la plaque à clapets par lesdits
seconds moyens de fixation et appuyant, vers son autre extrémité, le clapet
20 sur la plaque à clapets.

3 - Dispositif de clapet de refoulement selon la
revendication 2, caractérisé en ce que lesdits premiers et seconds moyens
de fixation (26) assurent en même temps la fixation de ladite butée de clapet
(24 ; 24' ; 24") sur la plaque à clapets de manière que la butée réalise le
25 bridage du clapet de refoulement et du ressort sur la plaque à clapets au
niveau de ces moyens de fixation.

4 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une
quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits
premiers et seconds moyens de fixation sont constitués par des rivets (26).

30 5 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une
quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il
comprend en outre des ergots (25 ; 25' ; 25") fixés dans la plaque à clapets
(21 ; 21') pour bloquer en rotation ledit clapet de refoulement (22 ; 22, 22') et
ledit ressort (23 ; 23').

6 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux clapets de refoulement (22 ; 22') fermant deux passages dans la plaque à clapets (21'), en ce que ledit ressort (23') est un ressort unique pour les deux clapets et en ce que ladite butée (24') est une butée unique pour les deux clapets.

7 - Dispositif de clapet de refoulement selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit ressort (23') est en forme de U dont les branches appuient respectivement les extrémités libres des clapets contre la plaque à clapets et dont la partie centrale est fixée à la plaque à clapets par lesdits seconds moyens de fixation (26 ; 26') et en ce que la dite butée de clapet (24') est en forme de U dont les branches servent respectivement de butée aux deux clapets, dont les extrémités sont fixées à la plaque à clapets par lesdits premiers moyens de fixation (26 ; 26') et dont la partie centrale est fixée à la plaque à clapets par lesdits seconds moyens de fixation (26 ; 26').

8 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou 6 ou 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation (26') et le ou lesdits clapets de refoulement (22.1, 22.2) et ledit ressort (23'') sont prévus pour bloquer en même temps en rotation le ou les clapets et le ressort.

9 - Dispositif de clapet de refoulement selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de fixation sont constitués par des rivets (26') coopérant avec des orifices de fixation dans le ou lesdits clapets de refoulements (22.7, 22.2) et le ressort (23'') qui ont une section de forme non circulaire.

10 - Dispositif de clapet de refoulement selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite forme de la section des orifices est en étoile.

11 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou lesdits clapets de refoulement (22 ; 22' ; 22.1, 22.2) présentent une partie (220) de largeur réduite dans une zone de moindre contrainte (223) pour adapter la raideur desdits clapets.

6 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend deux clapets de refoulement (22 ; 22') fermant deux passages dans la plaque à clapets (21'), en ce que ledit ressort (23') est un ressort
5 unique pour les deux clapets et en ce que ladite butée (24') est une butée unique pour les deux clapets.

7 - Dispositif de clapet de refoulement selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit ressort (23') est en forme de U dont les branches appuient respectivement les extrémités libres des clapets
10 contre la plaque à clapets et dont la partie centrale est fixée à la plaque à clapets par lesdits seconds moyens de fixation (26 ; 26') et en ce que la dite butée de clapet (24') est en forme de U dont les branches servent respectivement de butée aux deux clapets, dont les extrémités sont fixées à la plaque à clapets par lesdits premiers moyens de fixation (26 ; 26') et dont
15 la partie centrale est fixée à la plaque à clapets par lesdits seconds moyens de fixation (26 ; 26').

8 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 ou 6 ou 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation (26') et le ou lesdits clapets de refoulement (22.1, 22.2) et
20 ledit ressort (23'') sont prévus pour bloquer en même temps en rotation le ou les clapets et le ressort.

9 - Dispositif de clapet de refoulement selon la revendication 8, caractérisé en ce que les moyens de fixation sont constitués par des rivets (26') coopérant avec des orifices de fixation dans le ou lesdits
25 clapets de refoulements (22.1, 22.2) et le ressort (23'') qui ont une section de forme non circulaire.

10 - Dispositif de clapet de refoulement selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite forme de la section des orifices est en étoile.

30 11 - Dispositif de clapet de refoulement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou lesdits clapets de refoulement (22.; 22' ; 22.1, 22.2) présentent une partie (220) de largeur réduite dans une zone de moindre contrainte (223) pour adapter la raideur desdits clapets.

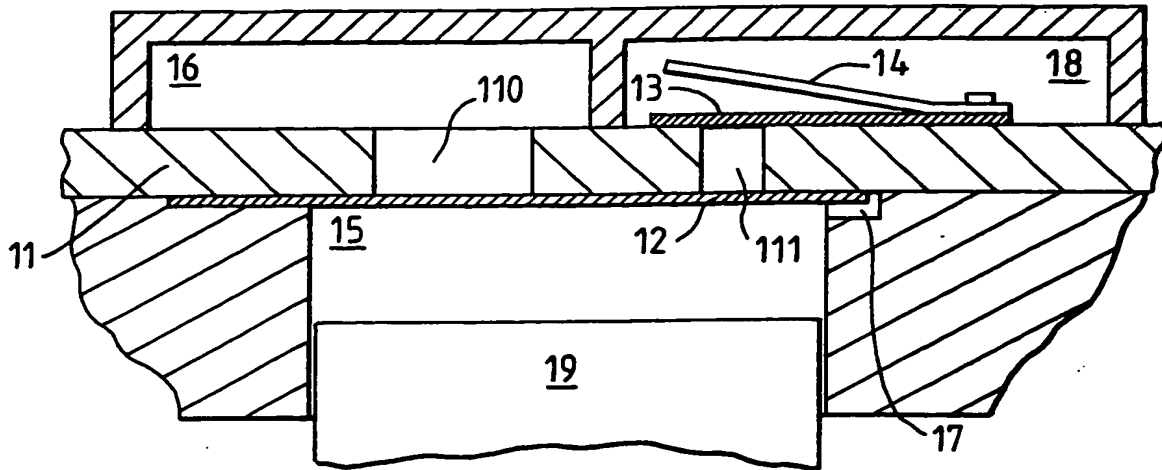


FIG.1

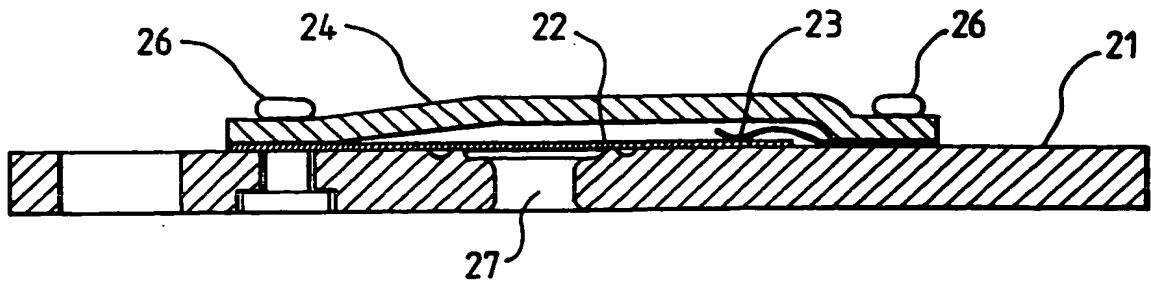


FIG.2

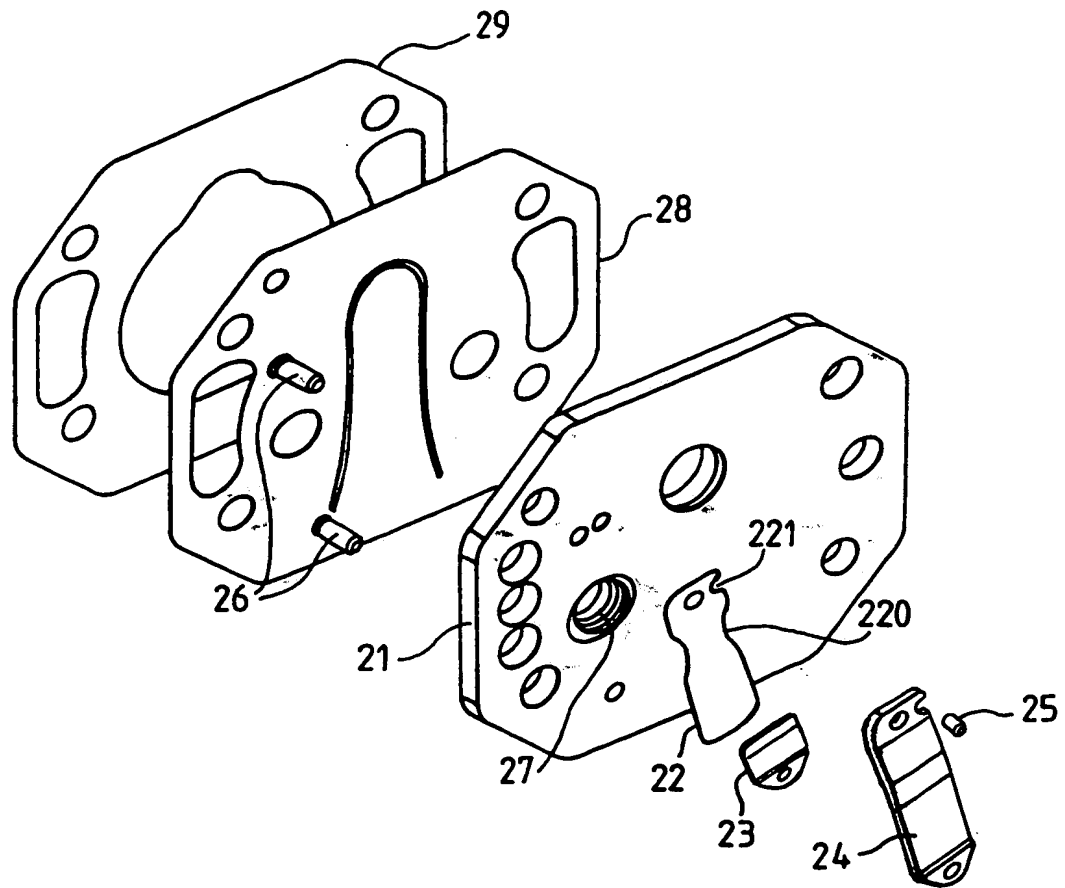
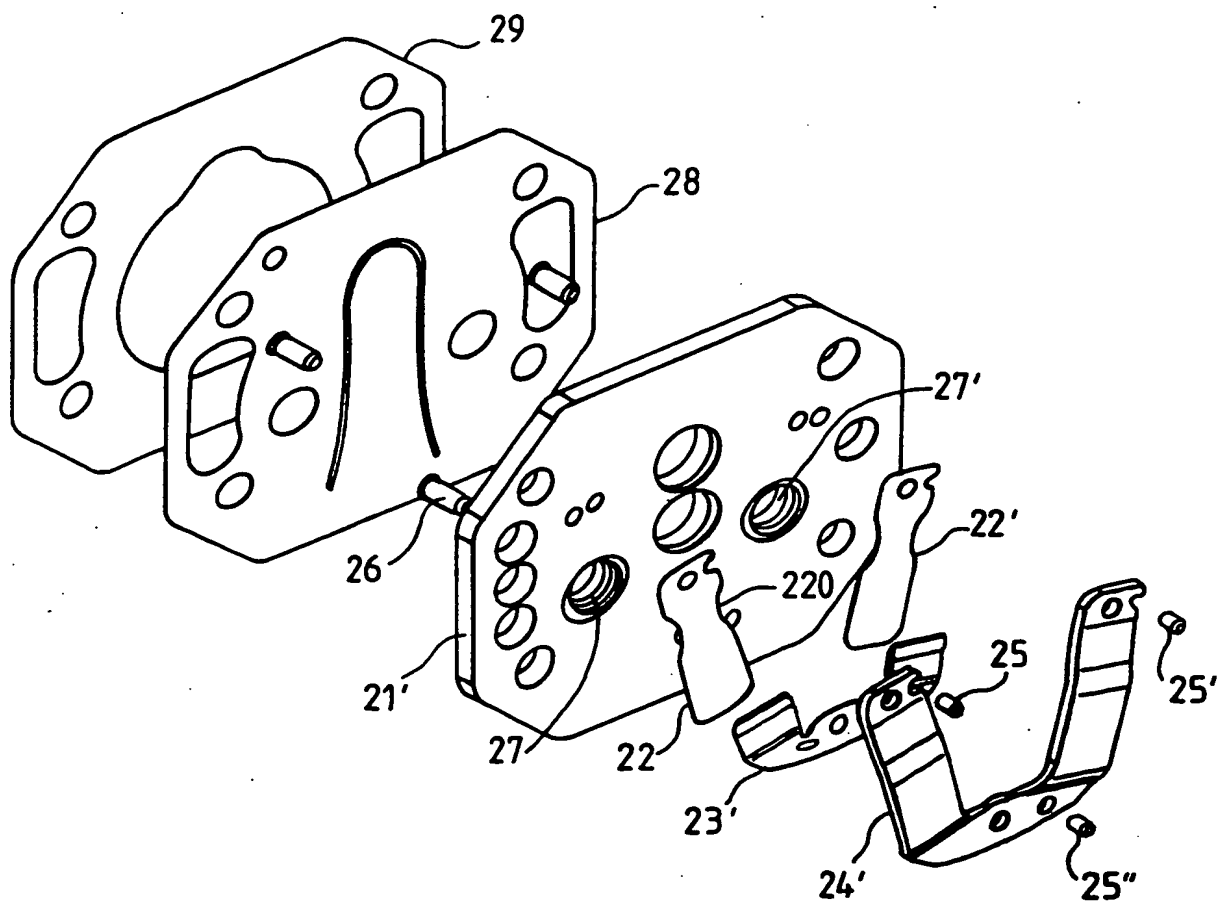
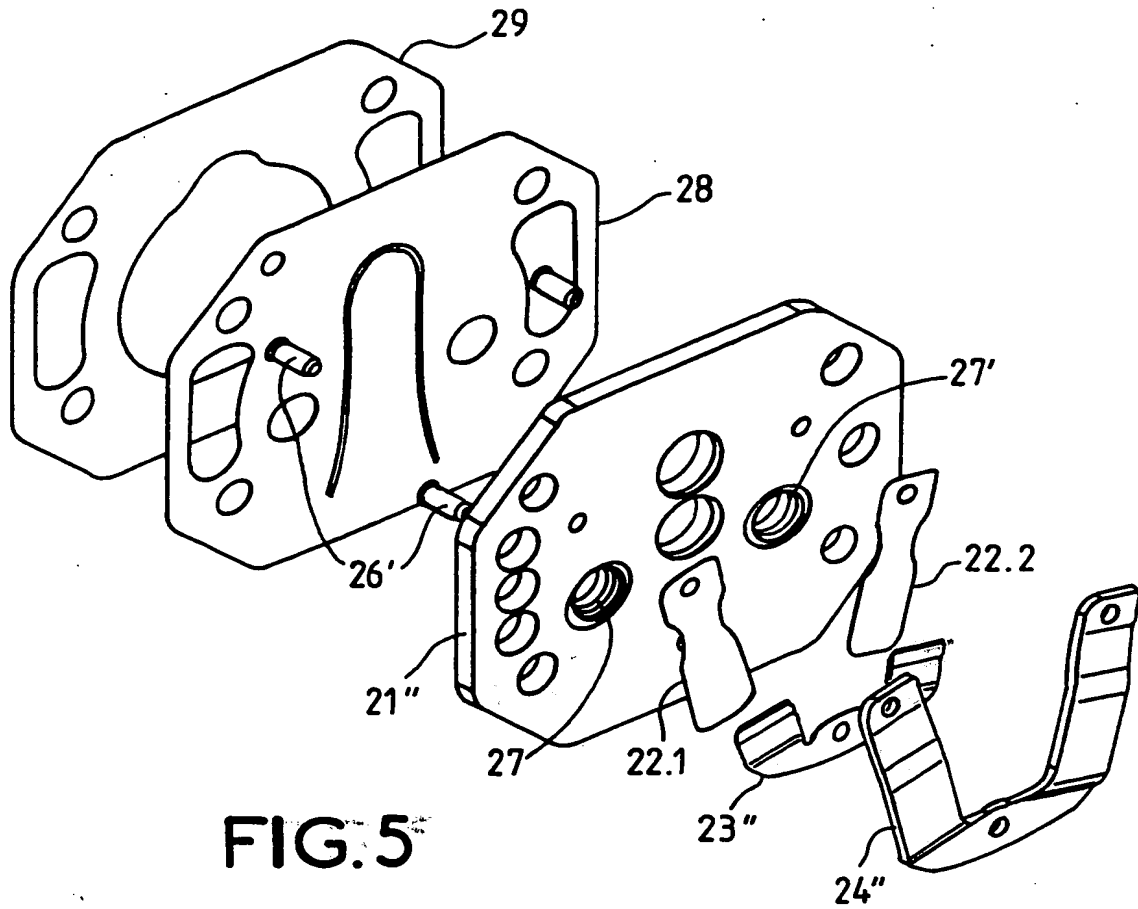
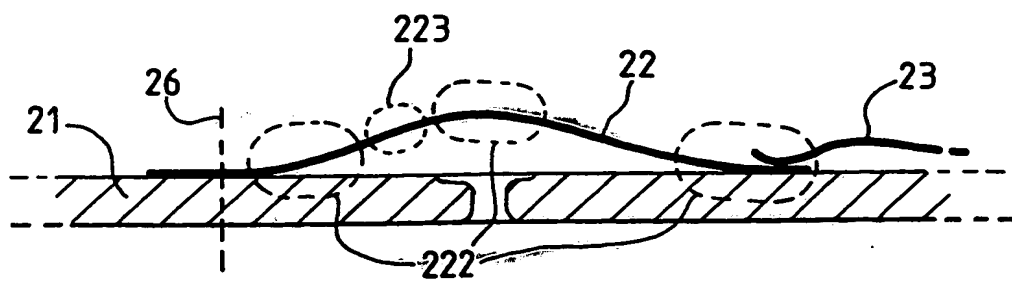


FIG.3

**FIG. 4**

**FIG. 5****FIG. 6**